

明細書

赤外線データ通信モジュール及びその製造方法

5 技術分野

本発明は、いわゆる I r D A (Infrared Data Association) 方式を用いてデータ通信を行うための赤外線データ通信モジュールに関する。

背景技術

10 I r D A方式における赤外線データ通信モジュールは、ノート型パーソナルコンピュータの分野において普及しており、最近では、携帯電話や電子手帳等にも用いられつつある。この赤外線データ通信モジュールは、赤外線 L E D、フォトダイオード及び変復調回路等がワンパッケージ化され、双方向にワイヤレス通信が可能とされたものである。

15 赤外線データ通信モジュールでは、赤外線データ通信機能の高性能化が進むなか、モジュール全体の形態は、ダウンサイジングによりますます小型化されている。そして、赤外線データ通信モジュールの製造プロセスにおいては、厳しい寸法精度が要求されるとともにコスト低減が望まれている。

図 2 0 及び図 2 1 は、従来の赤外線データ通信モジュールの製造方法の一例を示す図である。この従来の製造方法では、長尺状または長矩形状の基板 1 e の片面上に、赤外線を発する発光素子 2 e と赤外線を感知する受光素子 3 e とを複数組並べて搭載した後、これらを複数の樹脂パッケージ 4 e により封止する工程を有している。

25 この工程においては、発光素子 2 e と受光素子 3 e とを 1 組ずつ別個独立に樹脂封止するように、発光素子 2 e と受光素子 3 e との組み合わせ数と同等数の樹脂パッケージ 4 e を基板 1 e 上に形成している。このような樹脂封止工程の後に、たとえば仮想線 L 1, L 2 に示す位置において基板 1 e を切断する。これにより、複数の赤外線データ通信モジュールが得られる。

しかしながら、上記従来の製造方法においては、次のような不具合を生じて

いた。

すなわち、従来においては、発光素子 2 e と受光素子 3 e とを一組として、その一組ごとにそれぞれ個別に樹脂パッケージ 4 e によって封止している。そのため、樹脂パッケージ 4 e の総数が多くなり、複数の樹脂パッケージ 4 e の相互
5 間における隙間 9 0 の数も多くなる。よって、基板 1 e 上における無駄なスペースが大きくなる。その結果、一定のサイズの基板 1 e から製造される赤外線データ通信モジュールの取り数は少なくなる。したがって、赤外線データ通信モジュールの製造コストが高価となるといった不具合があった。

一方、本発明者は、上記不具合を解消する手段として、基板 1 e 上に搭載さ
10 れた複数組の発光素子 2 e と受光素子 3 e とを含む一群の部品を、1 つの樹脂パッケージによって一括して封止することを先に着想した。このような手段によれば、樹脂パッケージの数を最小数にし、従来において発生していた複数の樹脂パッケージの各間における無駄なスペース（隙間 9 0）を無くすことが可能である。

ところが、このような手段によれば、基板 1 e の片面の広い面積に対して樹脂パッケージが密着することとなる。そのため、上記手段においては、基板 1 e
15 の厚みが小さい場合、あるいは基板 1 e の材質が比較的軟質であるような場合には、基板 1 e に反り変形を生じ、最終的に得られる赤外線データ通信モジュールの各部に歪みを生じさせるおそれがあった。

また、発光素子 2 e と受光素子 3 e とを樹脂パッケージ 4 e により封止する
20 工程では、図 2 2 に示すように、基板 1 e の表面に樹脂成形用の金型 P 1, P 2 を用いて樹脂パッケージ 4 e が形成される。具体的には、基板 1 e の表面には、樹脂パッケージ 4 e の形状に応じたかたちの表面用の金型 P 1 が圧接され、基板 1 e の裏面には、平坦な押圧面を有する裏面用の金型 P 2 が圧接される。これにより、基板 1 e の表面側においては、表面用の金型 P 1 と基板 1 e との間に充填
25 された樹脂が固化して樹脂パッケージ 4 e が形成される。一方、基板 1 e の裏面側には、裏面用の金型 P 2 が基板 1 e の裏面全体に面して密着した状態とされる。

ところが、基板 1 e には、その厚み方向に貫通するスルーホール 7 が形成され、基板 1 e の裏面には、スルーホール 7 の開口部に繋がる端子部 7 1 が形成さ

また、上記製造工程においては、上記した樹脂封止工程や分割工程の前には、基板 1 e の表面及び裏面に所定の導体パターン（図示せず）や端子部 7 1 が形成される。これには、たとえば、フォトリソグラフィ法が用いられる。すなわち、表面に銅箔を施した基板 1 e に対してレジスト材料を塗布し、所望のパターンが形成されたマスクを用いて露光・現像をした後、エッチングによって銅箔の不要部分を除去する。

そして、基板 1 e の表面は、「グリーンレジスト」と呼称される絶縁層（図示せず）によって、導体パターン及び端子部 7 1 の露出するべき以外の領域が覆われる。この絶縁層を形成する場合にも、上記したように露光用のマスクが用いられる。この場合、マスクの装着位置がずれていると、導体パターンや端子部 7 1 の露出される部分が小さくなることがあった。

ここで、赤外線データ通信モジュールAは、図23に示すように、これを実装するためのモジュール実装基板9に実装される場合、たとえば、基板1eの裏面がモジュール実装基板9の表面に対して直交方向に沿うように実装される。このとき、裏面の端子部71と、モジュール実装基板9の表面に形成された配線パターンPとがハンダ付けにより接合される。

しかしながら、上記したように端子部 7 1 の露出部分が小さければ、ハンダ付けによるハンダフィレットが十分に形成されにくくなり、あるいは形成されても剥がれやすくなる。そのため、赤外線データ通信モジュールの端子部 7 1 とモジュール実装基板 9 の配線パターン P との接合は、確実になされないおそれがあった。

発明の開示

本発明の課題は、上記した問題を解消あるいは少なくとも低減しうる赤外線データ通信モジュールの製造方法、及び赤外線データ通信モジュールを提供することにある。

5 本発明の第1の側面により提供される赤外線データ通信モジュールの製造方法は、基板の表裏面に所定の配線パターンを形成するパターン形成工程と、上記基板の片面上に複数組の発光素子と受光素子とを含む一群の部品を搭載する搭載工程と、上記基板上に搭載された上記一群の部品を樹脂封止する封止工程と、上記樹脂封止がなされた一群の部品を、上記発光素子と上記受光素子とが1組ずつ
10 の組み合わせとされた複数の赤外線データ通信モジュールとして分割する分割工程と、を有している、赤外線データ通信モジュールの製造方法であって、上記封止工程においては、上記一群の部品を封止する樹脂を、互いに分離した複数の樹脂パッケージとして形成し、かつこれら複数の樹脂パッケージのそれぞれにより、上記発光素子と上記受光素子とを2組以上一括して封止する方法である。

15 この製造方法によれば、樹脂パッケージの総数を発光素子および受光素子のそれぞれの組み合わせ数よりも少なくすることができる。したがって、基板上において無駄なスペースとなる複数の樹脂パッケージどうしの間の隙間の数を少なくし、そのトータルの面積を小さくすることができる。その結果、本発明においては、従来と比較すると、同一サイズの基板から製造される赤外線データ通信モ
20 ジュールの取り数を多くすることができる。したがって、赤外線データ通信モジュールの製造コストの低減化を図ることが可能となる。

さらに、本発明においては、基板の片面上の一群の部品を1つの樹脂パッケージで一括して封止する手段とは異なり、複数の樹脂パッケージの各間には適度な隙間が形成され、基板の片面には樹脂パッケージが密着していない領域が設けら
25 れる。したがって、基板の片面に樹脂パッケージを形成することに起因して基板に反り変形が生じることを適切に防止し、または抑制することもできる。その結果、各部に歪みが無い品質の良好な赤外線データ通信モジュールを製造することができる。

本発明の好適な実施例によれば、上記搭載工程においては、複数組の発光素

子と受光素子とを、上記基板の片面上において縦横のそれぞれの方向に複数列ずつ配列し、上記封止工程においては、上記縦横のいずれの方向においても上記樹脂パッケージを複数ずつ並ぶように形成する。

5 この製造方法によれば、基板が上記縦横のいずれの方向においても反り変形を生じ難くすることができる。したがって、最終的に製造される赤外線データ通信モジュールの品質を一層高めることができる。

本発明の別の好適な実施例によれば、上記基板は、一定方向に延びる帯状または長矩形状であるとともに、上記基板には、その短手方向に延びる複数のスリットが上記基板の長手方向に間隔を隔てて設けられており、かつ上記基板の片面のうち、上記複数のスリットの各間の領域に、上記一群の部品が搭載されている。

この製造方法によれば、上記基板は、上記複数のスリットが設けられている箇所においてその長手方向に部分的に撓み変形し易くなる。したがって、基板の片面上のうち、2つのスリットの間の領域に搭載されている一群の部品を樹脂封止したときに、仮にその領域において基板を反り変形させようとする応力が発生したとしても、その応力については、上記基板を上記スリットが設けられている箇所において部分的に変形させることにより吸収させることが可能となる。その結果、上記基板の長手方向のうち、上記樹脂封止された領域とはスリットを介して隔てた隣りの領域には、上記応力が直接大きな影響を及ぼさないようにすることができる。そのため、一群の部品が搭載されている領域において、基板が反り変形することを一層確実に防止することが可能となる。

本発明の別の好適な実施例によれば、上記パターン形成工程においては、上記基板の裏面に、上記基板の厚み方向に貫通するスルーホールに接続される端子部を形成するとともに、上記端子部と同等の厚みを有するダミーパターンを形成する。

25 この製造方法によれば、基板の裏面に、スルーホールに接続される端子部と同等の厚みを有するダミーパターンが形成され、このダミーパターンは、形成された部分が他の部分よりも厚手となる。そのため、基板の表裏面が樹脂封止するための金型に圧接されても、ダミーパターンが設けられた部分には、金型により付与される面圧が十分となる。したがって、たとえば基板の表面側からスルーホー

ル内に樹脂が流れ込んでも、基板の裏面側においては、スルーホール付近を含むダミーパターン全体が金型に強く密着する。よって、スルーホールを通じた基板の裏面側への樹脂の回り込みを十分に防ぐことができる。

- 5 本発明の別の好適な実施例によれば、上記パターン形成工程においては、上記基板の裏面に、上記基板の厚み方向に貫通するスルーホールに接続するとともに、外部の実装基板に接合し、かつ略矩形状に延びるように端子部を形成する。

- 10 この製造方法によれば、たとえば、フォトリソグラフィ法により、基板の裏面を、端子部を露出させるようにして絶縁層で覆う場合、端子部は略矩形状に延びて形成されるので、露光用のマスクの位置が多少ずれても、端子部の長手方向においてはこのずれ分を吸収することができる。そのため、外部の実装基板との接合において十分に接合範囲を露出させることができ、端子部を外部の実装基板と良好に接合させることができる。

本発明の第2の側面により提供される赤外線データ通信モジュールは、

- 15 基板の表裏面に所定の配線パターンを形成し、上記基板の片面上に搭載された複数組の発光素子と受光素子とを含む一群の部品を樹脂封止し、上記樹脂封止がなされた一群の部品を、上記発光素子と上記受光素子とが1組ずつの組み合わせとされた複数の赤外線データ通信モジュールとして分割することにより製造される、赤外線データ通信モジュールであって、上記一群の部品を封止する樹脂を、互いに分離した複数の樹脂パッケージとして形成し、かつこれら複数の樹脂パッ
20 ケージのそれぞれにより、上記発光素子と上記受光素子とを2組以上一括して封止することにより製造されたものである。

この構成によれば、本発明の第1の側面によって得られるのと同様な効果が期待できる。

- 25 本発明の好適な実施例によれば、上記基板には、その厚み方向に貫通するスルーホールが形成され、上記基板の裏面には、上記スルーホールと接続された端子部が形成されるとともに、上記端子部の厚みと同等の厚みを有するダミーパターンが形成されている。

好ましくは、上記基板の表面には、発光素子及び受光素子の組を各組ごとに区画化して搭載するための個別エリアが形成され、上記個別エリア内には、配線

パターンが形成され、上記ダミーパターンは、上記配線パターンに対極し、かつ上記配線パターンの全体的形状に対応して形成されている。

この構成によれば、基板の表面側における個別エリアには、部分的に厚みを有して配線パターンが設けられる。その一方で、基板の裏面側には、上記配線パターンに対応して部分的に厚みを有するダミーパターンが設けられる。そのため、金型による面圧が十分高められ、基板と金型との密着性がより良好に保たれる。したがって、各個別エリアにおいて良好な樹脂封止が行われ、赤外線データ通信モジュールを各個別エリアごとに確実に形成することができる。

本発明の別の好適な実施例によれば、上記基板には、その厚み方向に貫通するスルーホールが形成され、上記基板の裏面には、上記スルーホールに接続され、かつ外部の実装基板に接合するための端子部が設けられ、上記端子部は、略矩形状に延びて形成されている。

この構成によれば、赤外線送受信モジュールが外部の実装基板に実装されて、裏面の端子部と実装基板の配線パターンとが半田付けされる場合、半田フィレットを十分に付着した状態に形成でき、両者を堅固に接合させることができる。したがって、赤外線送受信モジュールの外部の実装基板に対する実装強度を向上させることができる。

本発明の別の好適な実施例によれば、上記基板は、その裏面が上記実装基板の表面に対して直交するように実装される場合、上記端子部は、上記実装基板の表面に対して凸となる方向に延びて形成される。

この構成によれば、基板の裏面において、その長手方向は外部の実装基板の配線パターンの幅が限られているため、その方向に端子部を延ばすことには限界がある。しかし、外部の実装基板の表面に対して凸となる方向には、短手方向における基板の幅だけ、可能な限り端子部を延ばすことができる。したがって、半田フィレットをより十分に付着した状態に形成できる。

本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施例に基づく赤外線データ通信モジュールの製造方法に用いられる基板を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 の基板を裏面側から見た斜視図である。

図 3 は、図 1 の III-III 方向に見た断面図である。

5 図 4 は、図 1 の IV-IV 方向に見た断面図である。

図 5 は、搭載部品が実装された基板の斜視図である。

図 6 は、図 5 の VI-VI 方向に見た断面図である。

図 7 は、図 5 の VII-VII 方向に見た断面図である。

図 8 は、赤外線データ通信モジュールの封止工程を示す斜視図である。

10 図 9 は、樹脂パッケージが形成された基板を示す斜視図である。

図 10 は、図 9 の X-X 方向に見た断面図である。

図 11 は、図 9 の XI-XI 方向に見た断面図である。

図 12 は、赤外線データ通信モジュールの切断工程を示す断面図である。

図 13 は、赤外線データ通信モジュールの切断工程を示す断面図である。

15 図 14 は、赤外線データ通信モジュールの実装形態を示す断面図である。

図 15 は、図 14 の XV-XV 方向に見た断面図である。

図 16 は、赤外線データ通信モジュールの側面図である。

図 17 は、赤外線データ通信モジュールの実装形態を示す断面図である。

20 図 18 は、本発明の第 2 実施例に基づく赤外線データ通信モジュールを示す斜視図である。

図 19 は、図 18 に示す赤外線データ通信モジュールの実装形態を示す斜視図である。

図 20 は、従来の赤外線データ通信モジュールの製造方法に用いられる基板を示す断面図である。

25 図 21 は、図 20 の XXI-XXI 方向に見た断面図である。

図 22 は、従来の赤外線データ通信モジュールの製造方法に用いられる基板と金型とを示す断面図である。

図 23 は、従来の赤外線データ通信モジュールの実装形態を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施例を、添付の図面を参照して具体的に説明する。
なお、これらの図面を通じて同じあるいは類似の部材は、同じ参照記号によって
5 示している。

まず、図1～図13を参照して説明する。これらの図は、本発明の第1実施
例に基づく赤外線データ通信モジュールの製造方法の一例を示している。赤外線
データ通信モジュールを製造するには、図1及び図2に示すような基板1を用い
る。なお、図1は、基板1の表面側を表した図であり、図2は、基板1の裏面側
10 を表した図である。

基板1は、たとえばガラスエポキシ樹脂製であり、一定方向に延びる帯状ま
たは長矩形状を有している。基板1には、その長手方向に一定の間隔を隔てて複
数のスリット18が設けられている。複数のスリット18は、基板1の幅方向（短
手方向）に延びた細幅状のものである。基板1の表面10aのうち、複数のスリッ
15 ト18の各間における一定領域には、後述する一群の部品を搭載するための部品
搭載領域Sが規定されている。そして、各部品搭載領域Sには、複数の個別エリ
ア19が設けられ、各個別エリア19を囲むように導電層10が形成されている。

複数の個別エリア19は、それぞれ長矩形状であり、縦横となる基板1の長
手方向及び短手方向に適当な間隔で複数列に並んでいる。複数の個別エリア19
20 には、1つの赤外線データ通信モジュールを製造するのに必要とされる配線パ
ターン（その一部は図示略）70が形成されている。この配線パターン70は、
後述する発光素子、受光素子、LSIチップを搭載するためのパッド部や、電極
部等を有するものである。なお、図1では、パッド部のみが示されている。

一方、基板1の裏面10bには、図2に示すように、上記個別エリア19と
25 対極するようにダミーエリア21が形成されている。ダミーエリア21は、その
個別エリア19と同じ大きさに形成されている。ダミーエリア21の周囲には、
導電層20が形成されている。ダミーエリア21内には、ダミーパターン22が
設けられている。ダミーパターン22は、個別エリア19内における配線パター
ン70の全体面積と同程度の大きさを有している。ダミーパターン22は、基板

1の厚み方向に導電層20と同程度の厚みを有している。

基板1の表面10aにおける個別エリア19は、図3及び図4に示すように、表面10a全体に導電層10を薄膜形成した後、個別エリア19に相当する矩形区画領域をエッチング処理等で除去して形成される。このエッチング処理等の際、
5 個別エリア19内には、配線パターン70としての導電層10が残される。

一方、基板1の裏面10bにおけるダミーエリア21は、上記個別エリア19と同様に、基板1の裏面10b全体に導電層20を薄膜形成した後、ダミーエリア21に相当する矩形区画領域をエッチング処理等で除去して形成される。このエッチング処理等の際、ダミーエリア21内には、ダミーパターン22としての
10 導電層20が残される。したがって、基板1の裏面10b側は、導電層20及び多数のダミーパターン22によって全体的に起伏の少ない面となる。

また、上記配線パターン70は、基板1の短手方向に並んだ複数のスルーホール7に接続されている。複数のスルーホール7は、基板1の厚み方向に貫通している。スルーホール7の各内周壁の導電膜7aは、基板1の裏面10bに形成された複数の端子部71と繋がっている。また、端子部71は、基板1の裏面10bにおいて導電層20に繋がっている。
15

各個別エリア19には、図5～図7に示すように、上記配線パターン70のパッド部に対して、発光素子2、受光素子3及びLSIチップ6が1組としてそれらが搭載される。発光素子2は、たとえば赤外線発光ダイオードからなる。受
20 光素子3は、たとえば赤外線を感じ可能なPINフォトダイオードからなる。LSIチップ6は、発光素子2及び受光素子3による赤外線の送受信動作を制御するものである。具体的には、LSIチップ6は、変復調回路や波形整形回路等が具備されている。1組の発光素子2、受光素子3及びLSIチップ6は、基板1の短手方向に1列に配列される。

さらに、発光素子2、受光素子3及びLSIチップ6は、配線パターン70の電極部に対してワイヤボンディングにより接続される。そして、発光素子2、受光素子3、及びLSIチップ6は、配線パターン70を介してスルーホール7と電氣的に接続された状態とされる。
25

次いで、基板1に対して上記した所定の部品を搭載した後、上記部品を樹脂

封止する。この樹脂封止作業は、図 8 及び図 9 に示すように、基板 1 の表面 1 0 a における各部品搭載領域 S に、互いに分離した複数の樹脂パッケージ 4 を形成して行う。各樹脂パッケージ 4 は、たとえば顔料を含んだエポキシ樹脂からなる。各樹脂パッケージ 4 は、可視光に対しては透光性を有しない反面、赤外線については十分に良好な透光性を有するものである。

より詳細には、各樹脂パッケージ 4 は、図 8 に示すように、表面用及び裏面用の金型 P 1, P 2 を用いてたとえばトランスファモールド法により成形される。すなわち、表面用の金型 P 1 には、樹脂パッケージ 4 の形状に応じたキャビティ部 4 a を有するものが用いられる。また、裏面用の金型 P 2 には、基板 1 の裏面側に面して平坦な押圧面 P 2 a を有するものが用いられる。

表面用の金型 P 1 におけるキャビティ部 4 a は、基板 1 の幅方向に沿う各列がゲート（図示せず）を介して空間を共有するように繋がられている。そして、表面用の金型 P 1 は、各キャビティ部 4 a が個別エリア 1 9 の 2 つ分を包囲するように、基板 1 の表面 1 0 a 上において正確に位置合わせされる。一方、裏面側の金型 P 2 は、基板 1 の裏面 1 0 b 全体を押圧する。

基板 1 は、両金型 P 1, P 2 の間において、両者によって押圧保持される。そして、ランナー 4 b を通じてキャビティ部 4 a 内に樹脂が注入された後、樹脂が硬化してから両金型 P 1, P 2 を開くことにより図 9 に示す成形品を得る。

こうして成形された各樹脂パッケージ 4 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、基板 1 の表面 1 0 a から上方に傾斜して起立した複数の側面 4 0 を有している。また、各樹脂パッケージ 4 は、複数の側面 4 0 の上端 4 2 に繋がった天井面 4 1 を有している。複数の側面 4 0 は、表面用の金型 P 1 におけるキャビティ部 4 a に抜き勾配が設けられていることに起因して、それらのいずれもが傾斜面となっている。

天井面 4 1 は、発光素子 2 及び受光素子 3 の上方に位置している。この天井面 4 1 には、その一部分を上向きの半球状に膨出させた一対のレンズ 4 3 a, 4 3 b が設けられている。これら一対のレンズ 4 3 a, 4 3 b は、発光素子 2 の発光特性及び受光素子 3 の受光特性に指向性を付与するためのものである。

上記のように、各樹脂パッケージ 4 を形成する場合、基板 1 の長手方向にお

いては、互いに隣り合う 2 つの個別エリア 19 上に搭載されている 2 組の（2 つずつの）発光素子 2、受光素子 3 及び L S I チップ 6 を一括して封止する。したがって、図 9 に示すように、1 つの部品搭載領域 S において、発光素子 2、受光素子 3 及び L S I チップ 6 の組み合わせが、基板 1 の長手方向において計 8 組設
5 けられている場合には、その方向に計 4 つの樹脂パッケージ 4 が並んで形成されることとなる。また、それら計 4 つの樹脂パッケージ 4 の各間には、適当な幅の隙間 9 2 が計 3 箇所形成される。

一方、基板 1 の幅方向においては、発光素子 2、受光素子 3 及び L S I チップ 6 の 1 組分に相当する領域を 1 つの樹脂パッケージ 4 によって封止するように、
10 複数の樹脂パッケージ 4 を形成する。この場合、それら複数の樹脂パッケージ 4 の間には、適当な幅の隙間 9 3 が形成される。

このように、複数の樹脂パッケージ 4 の形成工程によれば、複数の樹脂パッケージを 1 つの個別エリア 19 ごとに独立させて形成する場合と比較すると、基板 1 の長手方向における隙間 9 2 の総数を少なくすることができる。このため、
15 隙間 9 2 の総数が少なくなる分だけ基板 1 上の無駄なスペースを少なくし、基板 1 の長手方向における赤外線データ通信モジュールの取り数を増加させることが可能となる。また、基板 1 の長手方向及び短手方向において、隙間 9 2、9 3 が適当数設けられていれば、基板 1 の表面 10 a に各樹脂パッケージ 4 が密着して設けられることにより、基板 1 がその長手方向や短手方向に大きく反り変形しない
20 ようにすることができる。

また、上記した樹脂封止作業は、図 8 及び図 9 に示したように、基板 1 の長手方向に設けられている複数の部品搭載領域 S のそれぞれに対して順次行う。その一方、複数の部品搭載領域 S どうしは、スリット 18 によって仕切られた構成となっている。そのため、スリット 18 が設けられている箇所において、基板 1
25 が部分的に曲げ変形を生じ易くなっている。これにより、1 つの部品搭載領域 S に仮に基板 1 を曲げる力が発生したとしても、この力はスリット 18 が設けられている領域の基板 1 の曲げ変形によって吸収緩和される。

したがって、1 つの部品搭載領域 S に発生した基板 1 に対する曲げ力が、その隣の部品搭載領域 S に直接大きく影響しないようにすることができる。よって、

各部品搭載領域Sにおいて基板1が反り変形することを一層確実に防止することができる。

なお、樹脂パッケージ4を形成して発光素子2や受光素子3を封止する場合には、それらの2組を一括して封止するのに代えて、3組を一括して、あるいはそれ以上の組数の発光素子2及び受光素子3を一括して封止してもかまわない。本発明においては、1つの樹脂パッケージによって封止される発光素子2及び受光素子3の組合せ数を増やすほど、複数の樹脂パッケージ4の相互間に形成される隙間の数を減らすことができ、1つの成形品から取り出される赤外線データ通信モジュールの単品数を増加させることが可能である。

ここで、このような樹脂パッケージ4の成形の際、個別エリア19上にある樹脂は、図10に示すように、スルーホール7を通じて基板1の裏面10b側に回り込む可能性がある。あるいは、各スルーホール7内には、その開口部を適当なレジスト膜（図示せず）によって塞ぐことにより、樹脂が流入しない形態とされた場合でも、レジスト膜が高温の樹脂とともに熔融するときがある。そうすると、樹脂が基板1の裏面10b側にスルーホール7を通じて回り込む可能性がある。

しかしながら、基板1の裏面10b側には、スルーホール7の端子部71に加えて、それと同じ厚みを有するダミーパターン22が設けられているため、起伏の少ない平坦な面となっている。

したがって、両金型P1、P2が基板1を押圧する状態では、個別エリア19とダミーエリア21とにおける面圧が十分高められる。そして、裏面用の金型P2の押圧面P2a（図8参照）が基板1の裏面10b上におけるスルーホール7付近の端子部71やダミーパターン22に隙間なくぴったりと密着した状態となる。すなわち、スルーホール7は、基板1の裏面10bにおいて金型P2の平坦な押圧面P2aによって確実に塞がれる。そのため、たとえ基板1の表面10a側からスルーホール7内に樹脂が流れ込んだとしても、裏面10b側においては、スルーホール7外に樹脂が溢れることはない。したがって、樹脂の回り込みを防止でき、基板1の裏面10b側に樹脂が付着することがなくなる。

次に、上記樹脂封止作業を終了した後は、図12及び図13に示すように、

基板 1 及び複数の樹脂パッケージ 4 をそれらの厚み方向に切断し、基板 1 や基板 1 上の搭載部品を複数の赤外線データ通信モジュールとして分割するための作業を行う。切断作業は、基板 1 の長手方向と短手方向とのそれぞれの方向において行う。

- 5 基板 1 の長手方向においては、たとえば図 1 2 の仮想線 L a ~ L d で示す箇所を、駆動回転自在な円板状のブレード 5 を用いて切断する。仮想線 L a ~ L d は、いずれも樹脂パッケージ 4 の天井面 4 1 を通過しており、天井面 4 1 の幅方向両端部を通過する仮想線 L a , L d は、側面 4 0 の上端 4 2 よりも適当な寸法 S a だけ樹脂パッケージ 4 の幅方向内方寄りである。したがって、これらの仮想線 L a , L d の位置において樹脂パッケージ 4 及び基板 1 を切断すれば、各樹脂パッケージ 4 から傾斜した側面 4 0 が除去されることとなる。複数のスルーホール 7 は、仮想線 L a 上に位置しており、基板 1 が切断されるときにそれら複数のスルーホール 7 は分割される。

- 15 仮想線 L b , L c は、各樹脂パッケージ 4 の幅方向の略中央部を通過している。これら仮想線 L b , L c の位置を切断すれば、各樹脂パッケージ 4 によって封止された 2 組の発光素子 2、受光素子 3 及び L S I チップ 6 が 1 組ずつの組み合わせに分断されることとなる。仮想線 L c 上にも複数のスルーホール 7 が位置しており、複数のスルーホール 7 も基板 1 が切断されることによって分割される。

- 20 なお、切断用のブレード 5 の厚み t を、仮想線 L b , L c の幅と同一の寸法にしておけば、1 回の切断作業により、2 つの仮想線 L b , L c の位置の切断を同時に行うことができる。そのため、切断作業の工程数を少なくすることができる。

- 25 基板 1 の短手方向においては、たとえば図 1 3 の仮想線 L e の位置で樹脂パッケージ 4 及び基板 1 を切断する。この切断作業は、たとえば図 1 2 に示した仮想線 L a , L d の位置を切断する場合と同様に、樹脂パッケージ 4 から傾斜した側面 4 0 を除去するように、樹脂パッケージ 4 をその天井面 4 1 を通過する位置で切断する作業である。

 なお、本実施例においては、樹脂パッケージ 4 の複数の傾斜した側面 4 0 の全部または一部をそのまま残すように基板 1 を切断してもかまわない。たとえば、

図13において、仮想線Leの位置で樹脂パッケージ4と基板1とを切断するのに代えて、仮想線Lgで示す位置において基板1のみを切断してもかまわない。

上述した一連の作業工程によれば、図14～図16に示す構成の赤外線データ通信モジュールAが複数個製造されることとなる。この赤外線データ通信モジュールAは、矩形状に切断された基板1a上に、発光素子2、受光素子3及びLSIチップ6のそれぞれが1つずつ搭載され、かつこれらがその四方を切断された樹脂パッケージ4aによって封止された構造となっている。

樹脂パッケージ4aでは、基板1aの表面から傾斜して起立していた複数の側面40がいずれも除去されている。樹脂パッケージ4aの複数の側面40aは、いずれも滑らかな平面状の切断面であり、基板1aの切断面11と面一となっている。したがって、赤外線データ通信モジュールAの複数の外面としては、切断面11と側面40aとが面一状に繋がった2つずつの平面8A、8Bとなる。各平面8Aは、この赤外線データ通信モジュールAの長手方向に延びており、各平面8Bはそれと直交する面である。1つの平面8Aには、複数のスルーホール7が分割されることによって形成された複数の凹部7Aが設けられている。凹部7Aでは、複数の端子部71に繋がったそれらの導体膜7aが外部に露出した構造となっている。

上記構成の赤外線データ通信モジュールAは、既述したとおり、基板1aの原型品とされていた基板1に大きな反り変形が生じないようにして製造されたものである。したがって、この赤外線データ通信モジュールAは、基板1a上に搭載されている発光素子2、受光素子3及びLSIチップ6のそれぞれのボンディング部分や、それらに繋がった金線等のワイヤのボンディング部分に大きな歪み等が生じていないものとなり、その品質は良好である。

赤外線データ通信モジュールAの使用態様としては、たとえば次の2通りの使用態様がある。第1の使用態様は、図14に示すように、赤外線データ通信モジュールAをその基板1aの裏面10bが下向きになるようにして、モジュール実装基板9上に実装する態様である。

この実装は、たとえばハンダリフローの手法を用いて行うことができ、基板1aの裏面10bの端子部71をモジュール実装基板9の端子94にハンダを介

して接合すればよい。ハンダは、端子部 7 1 のみならず、各凹部 7 A の導体膜 7 a にも接触させることができる。したがって、モジュール実装基板 9 に対する赤外線データ通信モジュール A の実装強度を十分なものにできる。この第 1 の使用態様においては、モジュール実装基板 9 の表面に直交する方向（図面では上下方向）に赤外線の送受信を行うことができる。

図 1 7 は、赤外線データ通信モジュール A の第 2 の使用態様を示している。この態様においては、赤外線データ通信モジュール A をその 1 つの平面 8 A が下向きとなる姿勢とし、各凹部 7 A の導体膜 7 a がモジュール実装基板 9 上の端子 9 4 に対面するようにして実装される。平面 8 A は、基板 1 a の厚みの幅と、樹脂パッケージ 4 a のレンズ 4 3 a, 4 3 b を除く部分の厚みの幅とを合計した幅広な面である。そのため、赤外線データ通信モジュール A をモジュール実装基板 9 上において安定的に載置しておくことができる。

したがって、ハンダリフローの手法を用いて赤外線データ通信モジュール A をモジュール実装基板 9 に実装するのに都合がよいものとなる。なお、導体膜 7 a を端子 9 4 にハンダを用いて接合する際には、そのハンダを端子部 7 1 に対しても接触させることができる。したがって、この場合においても赤外線データ通信モジュール A の実装強度を十分に高めることができる。

次に、図 1 8 及び図 1 9 を参照して説明する。これらの図は、本発明の第 2 実施例に基づく赤外線データ通信モジュールを示す図である。この赤外線データ通信モジュール A では、図 1 8 に示すように、基板 1 a の裏面 1 0 b に設けられる端子部 7 1 が略矩形状に延びて形成されている。すなわち、第 1 実施例で示した基板 1 の裏面 1 0 b のダミーエリア 2 1 において、上記したダミーパターン 2 2 が形成されることに代わり、この端子部 7 1 が形成されている。

通常、赤外線データ通信モジュール A の製造方法では、基板 1 の裏面 1 0 b において、たとえばフォトリソグラフィ法によって、端子部 7 1 を露出させるようにして絶縁層を形成する場合、たとえば、端子部 7 1 に対応した窓孔をもつマスクを用いて露光を行う。そして、現像することによって不要部分を除去する。

この第 2 実施例では、端子部 7 1 が略矩形状に延びて形成されているので、露光用のマスクが多少ずれて装着された場合でも、端子部 7 1 の長手方向に対し

てはこのずれ分を吸収することができる。そのため、端子部 7 1 の露出領域を有効に確保することができる。また、モジュール実装基板 9 との接合において支障のない大きさの端子部 7 1 を露出させて形成することができる。

- すなわち、図 1 9 に示すように、赤外線データ通信モジュール A をモジュール実装基板 9 にハンダ付けにより実装する場合、上記基板 1 は、その裏面 1 0 a がモジュール実装基板 9 の表面に対して直交するように実装される。この場合、基板 1 の端子部 7 1 とモジュール実装基板 9 の配線パターン P との間にハンダフィレット F が形成される。このとき、端子部 7 1 が略矩形状に延びて形成されているので、ハンダフィレット F を適量な範囲内で多量に形成させることができる。そのため、ハンダフィレット F を十分に付着した状態に形成でき、端子部 7 1 と配線パターン P とを堅固に接合させることができる。したがって、赤外線データ通信モジュール A のモジュール実装基板 9 に対する実装強度を向上させることができる。

- より具体的には、端子部 7 1 は、モジュール実装基板 9 の表面に対して凸となる方向に延びて形成されている。すなわち、モジュール実装基板 9 の配線パターン P の幅は限られているため、基板 1 a の裏面 1 0 b において、その長手方向に対して端子部 7 1 の幅を広げることには限界がある。しかしながら、端子部 7 1 は、モジュール実装基板 9 の表面に対して凸となる方向に延びて形成されているので、基板 1 a の短手方向において、端子部 7 1 を可能な限り延ばすことができる。そのため、その方向における端子部 7 1 においてハンダフィレット F を十分に形成することができる。したがって、端子部 7 1 と配線パターン P とをより堅固に接合させることができる。

請求の範囲

1. 基板の表裏面に所定の配線パターンを形成するパターン形成工程と、
上記基板の片面上に複数組の発光素子と受光素子とを含む一群の部品を搭
5 載する搭載工程と、
上記基板上に搭載された上記一群の部品を樹脂封止する封止工程と、
上記樹脂封止がなされた一群の部品を、上記発光素子と上記受光素子とが
1組ずつの組み合わせとされた複数の赤外線データ通信モジュールとして分割す
る分割工程と、を有している、赤外線データ通信モジュールの製造方法であって、
10 上記封止工程においては、上記一群の部品を封止する樹脂を、互いに分離
した複数の樹脂パッケージとして形成し、かつこれら複数の樹脂パッケージのそ
れぞれにより、上記発光素子と上記受光素子とを2組以上一括して封止すること
を特徴とする、赤外線データ通信モジュールの製造方法。
- 15 2. 上記搭載工程においては、複数組の発光素子と受光素子とを、上記基板の
片面上において縦横のそれぞれの方向に複数列ずつ配列し、
上記封止工程においては、上記縦横のいずれの方向においても上記樹脂
パッケージを複数ずつ並ぶように形成する、請求項1に記載の赤外線データ通信
20 モジュールの製造方法。
3. 上記基板は、一定方向に延びる帯状または長矩形状であるとともに、上記
基板には、その短手方向に延びる複数のスリットが上記基板の長手方向に間隔を
隔てて設けられており、かつ上記基板の片面のうち、上記複数のスリットの各間
の領域に、上記一群の部品が搭載されている、請求項1に記載の赤外線データ通
25 信モジュールの製造方法。
4. 上記パターン形成工程においては、上記基板の裏面に、上記基板の厚み方
向に貫通するスルーホールに接続される端子部を形成するとともに、上記端子部
と同等の厚みを有するダミーパターンを形成する、請求項1に記載の赤外線デー

タ通信モジュールの製造方法。

5. 上記パターン形成工程においては、上記基板の裏面に、上記基板の厚み方向に貫通するスルーホールに接続するとともに、外部の実装基板に接合し、かつ略矩形状に延びるように端子部を形成する、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュールの製造方法。

6. 基板の表裏面に所定の配線パターンを形成し、上記基板の片面上に搭載された複数組の発光素子と受光素子とを含む一群の部品を樹脂封止し、上記樹脂封止がなされた一群の部品を、上記発光素子と上記受光素子とが1組ずつの組み合わせとされた複数の赤外線データ通信モジュールとして分割することにより製造される、赤外線データ通信モジュールであって、

上記一群の部品を封止する樹脂を、互いに分離した複数の樹脂パッケージとして形成し、かつこれら複数の樹脂パッケージのそれぞれにより、上記発光素子と上記受光素子とを2組以上一括して封止することにより製造されたことを特徴とする、赤外線データ通信モジュール。

7. 上記基板には、その厚み方向に貫通するスルーホールが形成され、

上記基板の裏面には、上記スルーホールと接続された端子部が形成されるとともに、上記端子部の厚みと同等の厚みを有するダミーパターンが形成された、請求項6に記載の赤外線データ通信モジュール。

8. 上記基板の表面には、発光素子及び受光素子の組を各組ごとに区画化して搭載するための個別エリアが形成され、

上記個別エリア内には、配線パターンが形成され、

上記ダミーパターンは、上記配線パターンに対極し、かつ上記配線パターンの全体的形状に対応して形成された、請求項7に記載の赤外線データ通信モジュール。

9. 上記基板には、その厚み方向に貫通するスルーホールが形成され、
上記基板の裏面には、上記スルーホールに接続され、かつ外部の実装基板
に接合するための端子部が設けられ、

上記端子部は、略矩形状に延びて形成された、請求項 6 に記載の赤外線デー

5 タ通信モジュール。

10. 上記基板は、その裏面が上記実装基板の表面に対して直交するように実装
される場合、上記端子部は、上記実装基板の表面に対して凸となる方向に延びて
形成される、請求項 9 に記載の赤外線データ通信モジュール。

要約書

赤外線データ通信モジュールの製造方法は、基板（１）の表裏面（１０ a ,
１０ b）に所定の配線パターンを形成するパターン形成工程と、基板（１）の片
5 面上に複数組の発光素子（２）と受光素子（３）とを含む一群の部品を搭載する
搭載工程と、基板（１）上に搭載された一群の部品を樹脂封止する封止工程と、
樹脂封止がなされた一群の部品を、発光素子（２）と受光素子（３）とが１組ず
つの組み合わせとされた複数の赤外線データ通信モジュール（４）として分割す
る分割工程とを有している。封止工程においては、一群の部品を封止する樹脂を、
10 互いに分離した複数の樹脂パッケージ（４）として形成し、かつこれら複数の樹
脂パッケージ（４）のそれぞれにより、発光素子（２）と受光素子（３）とを２
組以上一括して封止する。